

## 第6章 まとめ

### 6-1 まとめ

#### 1) $\sqrt{2t}$ の根拠

道示に示されているすみ肉溶接サイズ(S)の規定  $S \geq \sqrt{2t}$ については、過去にさかのぼった文献調査ではその根拠が明確にされていなかった。

しかしながら、溶接部の急冷割れを念頭に置いて決定されたものであることが記述されている。

#### 2) 急冷割れの発生原因と評価

溶接の急冷割れは、次の3つの条件が揃った時に生じるとともに、予熱が急冷割れ防止に効果的である。

① 拡散性水素の存在

② じん性低下(鋼材組成と溶接熱履歴に依存)

③ 引張応力の存在(材片の拘束、残留応力、応力集中等による)

急冷割れの評価については、板継ぎ溶接を中心に多くの研究がなされており、伊藤・別所の研究が道示に示される予熱温度算定式の根拠となっている。また、糟谷・百合岡らは溶接入熱量をパラメータとした予熱温度算定法を提唱した。

WGでは、各社からアンケートを取り、各社の溶接条件を基に各溶接方法による入熱量の算定ならびに溶接金属の拡散性水素量調査を行った。

また、実際に使用した鋼材のミルシートを集め、化学成分や炭素当量の集計を行った結果、炭素当量が道示に規定している値よりかなり小さいことがわかった。

さらに、すみ肉脚長に関する要望事項をまとめ挙げて、WGの研究意義を確認した。

#### 3) $\sqrt{2t}$ の評価

急冷割れ防止の観点から、糟谷・百合岡らの論文に示される予熱温度推定法を用いて、道示に規定された  $S \geq \sqrt{2t}$  の評価を行った。

① 予熱温度は板厚が比較的厚い領域ではあまり変化しなくなる。

② 実際に使用された鋼材のミルシート調査では、50kg鋼を除き  $P_{cm}$  がかなり小さな値となっており必要予熱温度も低くてよい結果となる。

③ 40kg鋼では、 $\sqrt{2t}$  で規定しかつ8mmを最大としても急冷割れの心配がない。

④ 50kg鋼では、SAWの場合  $\sqrt{2t}$  かつ最大10mmとしておよそ急冷割れの心配がないが、CO<sub>2</sub>では30mm以上から注意を要す。

⑤ 60kg鋼では、SAW・CO<sub>2</sub>とも  $\sqrt{2t}$  で急冷割れの心配がなく、SAWでは最大を10mmとしてもよい。

⑥ 溶接の拡散性水素量の影響も大きいいため、施工上注意をする必要がある。

(実際使用している溶材は、道示より拡散性水素量の高い場合がある。特にフラックスワイヤー、耐候性鋼材用ワイヤーが顕著である)

⑦  $\sqrt{2t}$  と急冷割れはある程度の相関があるが、予熱温度が鋼材の  $P_{cm}$  や溶

接方法による入熱量の相違、材片の拘束度にかなり影響を受けるため、一概に $\sqrt{2t}$ では規定できない。設計・施工面からそれぞれ規定すべきである。

#### 4) 応力から決定したすみ肉溶接試設計

$\sqrt{2t}$ によりフランジとウェブの首溶接サイズを決めると、応力から決定した場合よりかなり不経済となるばかりか、せん断力が卓越する連続桁の中間支点上近傍では応力超過が見られる場合もある。

### 6-2 今後の課題

- 1) 予熱温度の推定式は、突合せ溶接を主眼に決められているため、すみ肉溶接特有の条件を考慮した研究が必要となる。(拘束度、応力集中係数が小さい反面、冷却速度が速くなるなど)
- 2) 拡散性水素量が、アンケート結果では道示に使用されている値より高いと思われるため、この影響をより詳細に示す必要がある。
- 3) 今回の研究では、 $\sqrt{2t}$ の規定を数式化して見直すまでに到らなかったため、今後の課題としたい。